



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106296746 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(21)申请号 201610417594.5

(22)申请日 2016.06.15

(30)优先权数据

62/184,889 2015.06.26 US

15/176,133 2016.06.07 US

(71)申请人 联发科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹市新竹科学工业园区笃行一路一号

(72)发明人 王绍洋 林育如 陈颖睿 李克聪
吴尚修 张德浩

(74)专利代理机构 北京万慧达知识产权代理有限公司 11111

代理人 白华胜 王蕊

(51)Int.Cl.

G06T 7/40(2006.01)

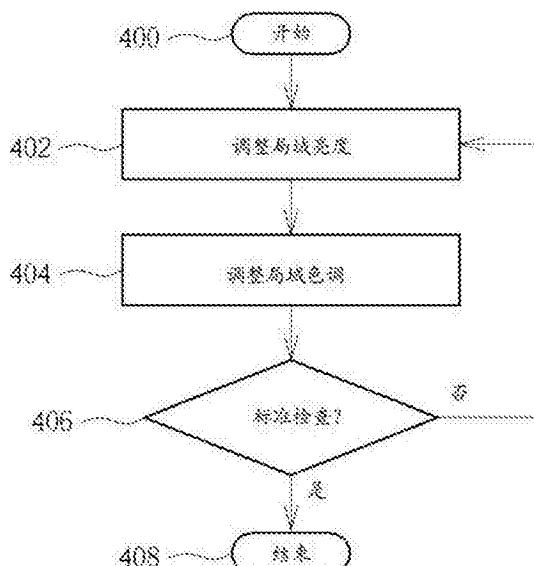
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

图像处理方法和图像处理器

(57)摘要

本发明公开一种图像处理方法和图像处理器。图像处理方法，由图像处理器来执行，包括：接收图像，所述图像包括具有至少一个色彩的不同强度的多个像素；以及不均匀地调整特定像素的至少一个色彩的强度以产生处理后的图像。本发明所公开的图像处理方法和图像处理器，在为保护眼睛而降低蓝光的同时，还可以保持图像的质量。



1. 一种图像处理方法,由图像处理器来执行,其特征在于,包括:

接收图像,所述图像包括具有至少一个色彩的不同强度的多个像素;以及
不均匀地调整特定像素的所述至少一个色彩的所述强度以产生处理后的图像。

2. 如权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,所述至少一个色彩为蓝色。

3. 如权利要求2所述的图像处理方法,其特征在于,所述不均匀地调整特定像素的所述至少一个色彩的所述强度以产生处理后的图像的步骤包括:

对所述图像的所述特定像素执行局域色彩处理操作,以不均匀地调整所述特定像素的所述至少一个色彩的所述强度。

4. 如权利要求3所述的图像处理方法,其特征在于,所述对所述图像的所述特定像素执行局域色彩处理操作的步骤包括:

对所述图像的所述特定像素执行局域所述局域色彩处理操作,以降低所述特定像素的蓝色的强度。

5. 如权利要求3所述的图像处理方法,其特征在于,所述对所述图像的所述特定像素执行局域色彩处理操作的步骤包括:

对所述图像的所述特定像素执行局域所述局域色彩处理操作,以偏移/改变所述特定像素的色彩。

6. 如权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,还包括:

参考环境信息,以不均匀地调整所述特定像素的所述至少一个色彩的所述强度。

7. 如权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,还包括:

调整具有至少一个色彩范围的图像的像素组的数值,其中所述至少一个色彩范围是皮肤/肤色。

8. 如权利要求7所述的图像处理方法,其特征在于,调整所述像素组的数值的步骤包括:

对所述图像的所述像素组执行局域色彩处理操作,以降低所述像素组的红色分量。

9. 如权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,还包括:

调整具有至少一个色彩范围的图像的像素组的数值,其中所述至少一个色彩范围是天空的色彩或者草或绿叶的色彩。

10. 如权利要求9所述的图像处理方法,其特征在于,调整所述像素组的数值的步骤包括:

对所述图像的所述像素组执行局域色彩处理操作,以增强所述像素组的所述天空的色彩或者所述草或所述绿叶的色彩。

11. 如权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,还包括:

对所述图像的所述特定像素执行局域色彩处理操作,以不均匀地调整所述特定像素的所述至少一个色彩的所述强度;以及

对所述图像执行全域色彩处理操作以调整整个所述图像的色彩。

12. 如权利要求11所述的图像处理方法,其特征在于,所述对所述图像执行全域色彩处理操作以调整整个所述图像的色彩的步骤包括:

使用伽玛表来调整所述图像的伽玛值,或使用色彩矩阵来调整所述图像的色温,以对所述图像执行所述全域色彩处理操作。

13. 如权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,所述图像处理器位于具有显示器的电子装置中,并且所述图像处理方法还包括:

参考所述电子装置中记录的时间,以确定调整强度;

使用所述调整强度来调整所述特定像素的色彩。

14. 如权利要求13所述的图像处理方法,其特征在于,所述使用所述调整强度来调整所述特定像素的色彩的步骤包括:

降低所述特定像素的蓝色的所述强度,其中所述电子装置的使用时间越长,所述蓝色的降低强度越强。

15. 如权利要求13所述的图像处理方法,其特征在于,所述使用所述调整强度来调整所述特定像素的色彩的步骤包括:

在早上时,使用第一调整强度来降低所述特定像素的蓝色的所述强度;

在晚上时,使用第二调整强度来降低所述特定像素的所述蓝色的所述强度;

其中,所述第一调整强度弱于第二调整强度。

16. 一种图像处理方法,由图像处理器来执行,其特征在于,包括:

对图像执行全域色彩处理操作来调整整个图像的色彩;以及

对所述图像的特定像素执行局域色彩处理操作来调整所述特定像素的色彩,其中所述特定像素具有至少一个色彩或至少一个色彩范围。

17. 如权利要求16所述的图像处理方法,其特征在于,所述至少一个色彩是蓝色,以及所述对所述图像的特定像素执行局域色彩处理操作来调整所述特定像素的色彩的步骤包括:

对所述特定像素执行所述局域色彩处理操作,以降低所述特定像素的所述蓝色的强度,或偏移/改变所述特定像素的色彩。

18. 如权利要求16所述的图像处理方法,其特征在于,所述至少一个色彩范围是皮肤/肤色,以及所述对所述图像的特定像素执行局域色彩处理操作来调整所述特定像素的色彩的步骤包括:

对所述图像的所述特定像素执行所述局域色彩处理操作,以降低所述特定像素的红色分量。

19. 一种图像处理器,其特征在于,包括:

全域色彩处理电路,用于对图像执行全域色彩处理操作以调整整个图像的色彩;以及

局域色彩处理电路,用于对所述图像的特定像素执行局域色彩处理操作,以调整所述特定像素的色彩,其中所述特定像素具有至少一个色彩或至少一个色彩范围。

20. 如权利要求19所述的图像处理器,其特征在于,所述至少一个色彩是蓝色,以及所述局域色彩处理电路对所述特定像素执行局域色彩处理操作,以降低所述特定像素的所述蓝色的强度,或者偏移/改变所述特定像素的色彩。

图像处理方法和图像处理器

技术领域

[0001] 本发明有关于图像处理,特别是有关于一种图像处理方法和图像处理器。

背景技术

[0002] 由于蓝光(blue light)通常被认为是对眼睛有害的,并可能导致白内障和其他眼科疾病,如黄斑部病变,因此,显示器可具有降低蓝光的机制,以更好的保护眼睛。但是,减弱蓝光的动作会严重影响图像的质量,例如,皮肤/肤色可能会泛红,天空会变灰等。因此,如何提供一种图像处理方法,既能降低蓝光、同时又能保持图像的质量,是一个重要的课题。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供一种图像处理方法和图像处理器。

[0004] 依据本发明一实施方式,提供一种图像处理方法,由图像处理器来执行,包括:接收图像,所述图像包括具有至少一个色彩的不同强度的多个像素;以及不均匀地调整特定像素的至少一个色彩的强度以产生处理后的图像。

[0005] 依据本发明另一实施方式,提供一种图像处理方法,由图像处理器来执行,包括:对图像执行全域色彩处理操作来调整整个图像的色彩;以及对所述图像的特定像素执行局域色彩处理操作来调整所述特定像素的色彩,其中所述特定像素具有至少一个色彩或至少一个色彩范围。

[0006] 依据本发明另一实施方式,提供一种图像处理器,包括:全域色彩处理电路,用于对图像执行全域色彩处理操作以调整整个图像的色彩;以及局域色彩处理电路,用于对所述图像的特定像素执行局域色彩处理操作,以调整所述特定像素的色彩,其中所述特定像素具有至少一个色彩或至少一个色彩范围。

[0007] 本发明所提供的图像处理方法和图像处理器,在为保护眼睛而降低蓝光的同时,还可以保持图像的质量。

[0008] 对于已经阅读后续由各附图及内容所显示的较佳实施方式的本领域的技术人员来说,本发明的各目的是明显的。

附图说明

[0009] 图1是根据本发明的一实施例的电子装置的示意图。

[0010] 图2是根据本发明的一实施例的图像处理方法的流程图。

[0011] 图3是根据本发明的另一实施例的图像处理方法的流程图。

[0012] 图4是根据本发明的另一实施例的图像处理方法的流程图。

[0013] 图5是根据本发明的一实施例的多个图像处理器的示意图。

[0014] 图6是根据本发明的一实施例的局域色彩处理后图像(local-color-processed image)的示意图。

具体实施方式

[0015] 在权利要求书及说明书中使用了某些词汇来指称特定的组件。所属领域中的技术人员应可理解，硬件制造商可能会用不同的名词来称呼同样的组件。本权利要求书及说明书并不以名称的差异来作为区分组件的方式，而是以组件在功能上的差异来作为区分的准则。在权利要求书及说明书中所提及的「包括」为开放式的用语，故应解释成「包括但不限于」。另外，「耦接」一词在此包括任何直接及间接的电气连接手段。因此，若文中描述第一装置耦接于第二装置，则代表所述第一装置可直接电连接于所述第二装置，或通过其他装置或连接手段间接地电连接至所述第二装置。

[0016] 请参阅图1，图1是根据本发明的一实施例的电子装置100的示意图。如图1所示，电子装置100包括至少一个图像处理器110和显示器120，其中所述图像处理器110包括至少一个全域色彩处理电路(global color processing circuit)112和局域色彩处理电路(local color processing circuit)114。在本实施例中，电子装置100可以是手机、平板电脑、笔记本、数码相机或其他具有显示面板的任何其他电子装置。

[0017] 在本实施例中，图像处理器110用于调整输入图像的色彩，以产生输出图像至显示器120。在图像处理器110中，全域色彩处理电路112用来执行对图像全域色彩处理操作，以调整整个图像的色彩。局域色彩处理电路114用于对该图像的特定像素执行局域色彩处理操作，以调整特定像素的色彩，而不影响其他像素，因此不对其他像素或全部像素执行局域色彩处理操作，其中，该特定像素具有定义的至少一个色彩或至少一个色彩范围。值得注意的是，全域色彩处理电路112和局域色彩处理电路114的执行顺序并不作为对本发明的限制。因此，在一个实施例中，该图像可以首先由全域色彩处理电路112来处理。在另一实施例中，该图像可以首先由局域色彩处理电路114来处理。全域色彩处理电路112和局域色彩处理电路114的详细描述如下。

[0018] 图2是根据本发明的一实施例的图像处理方法的流程图。如图2所示，在步骤200中，流程开始。在步骤202中，全域色彩处理电路112接收图像，并使用伽玛(gamma)表来调整整个图像的伽玛值，以满足设计值(design value)，例如伽玛=2.2。然后，在步骤204中，全域色彩处理电路112使用一个或多个色彩矩阵(例如， 3×3 色彩矩阵)来降低图像的色温(color temperature, CT)，以满足设计色温，如CT=5000K。在由全域色彩处理电路112执行的步骤202和步骤204中，白色图案(white pattern)的蓝光可降低50%左右。

[0019] 此外，在步骤206中，局域色彩处理电路114接收由全域色彩处理电路112输出的全域色彩处理后图像(global-color-processed image)，并对全域色彩处理后图像特定像素执行局域色彩处理操作，以调整具有至少一个(定义的)色彩的特定像素的色彩，但不调整其他像素的色彩。在一个实施例中，为了降低蓝光而不影响其他色彩，局域色彩处理电路114只调整全域色彩处理后图像的纯蓝色部分，以降低蓝色的强度。例如， $(R, G, B) = (0, 0, 128)$ 的像素可以被选定为特定像素，局域色彩处理电路114可以通过使用设计比例或通过直接将蓝色降低为“128”(即，调整后的色彩 $(R, G, B) = (0, 0, 128)$)，来降低蓝色成分(blue color ingredient)。通过使用由局域色彩处理电路114执行的步骤206，蓝色图案(bluish pattern)的蓝光可以降低约25%。

[0020] 在步骤208中，局域色彩处理电路114检查处理后的图像是否满足所需的标准，例

如,蓝光是否足够低或没有。如果是,流程进入步骤210以完成流程,并且局域色彩处理电路114输出处理后的图像至后续的电路模块;如果否,流程返回到步骤206以重新调整图像。

[0021] 在图2所示的实施例中,由于全域色彩处理电路112仅将蓝光降低至中等强度(如,CT=5000K),其他色彩也不会受到严重的影响,因此皮肤的色彩不会变得太红。此外,通过进一步使用局域色彩处理电路114来降低蓝色图案(或纯蓝色图案)的蓝光,而不调整其他色彩,蓝光可以进一步减少以保护眼睛。有鉴于此,如图2所示的实施例在保持图像质量的同时,可以有效地降低蓝光。

[0022] 图3是根据本发明的另一实施例的图像处理方法的流程图。如图3所示,在步骤300中,流程开始。在步骤302中,全域色彩处理电路112接收图像,并使用伽玛表来调整整个图像的伽玛值,以满足设计值,例如伽玛=2.2。然后,在步骤304中,全域色彩处理电路112使用一个或多个色彩矩阵来降低图像的色温,以满足设计色温,如CT=4100K。然后,在步骤306中,图像的数据被转换为HSV(Hue, Saturation, Value(色调,饱和度,数值))色彩空间,以及全域色彩处理电路112调整图像的色调以降低蓝光并补偿图像的其他色彩。在由全域色彩处理电路112执行的步骤302、步骤304和步骤306中,白色图案的蓝光可降低约70%。

[0023] 与图2所示的实施方案相比,在本实施例中,全域色彩处理电路112将蓝光降低至较弱的强度(如,使得CT=4100K),因此,色彩可能会与原本的色彩不同,即皮肤/肤色可能是红色的和天空/草/绿叶可能是灰色的。为了补偿这种图像质量退化,随后的步骤由局域色彩处理电路114来执行,以调整具有至少一个定义的色彩或至少一个定义的色彩范围的特定像素的饱和度(步骤308)、亮度(步骤310)和偏好的色彩(步骤312),但不调整其他像素的色彩。在一个实施例中,其色彩属于皮肤/肤色的色彩的像素(例如,通过查阅在RGB、HSV或YUV色彩空间的数据),被选定为特定像素,以及局域色彩处理电路114可通过调整RGB、HSV或YUV色彩空间的一些分量(例如,在步骤308中的饱和度调整,在步骤310中的亮度调整),来减少特定像素的红色分量(red component)。此外,为了改善皮肤/肤色,局域色彩处理电路114也可以降低肤色的饱和度和/或提高黄色的强度/亮度。在另一个实施例中,其色彩属于天空的色彩或者草或绿叶的色彩的像素(例如,通过查阅在RGB、HSV或YUV色彩空间的数据),被选定为特定的像素,以及局域色彩处理电路114能增强特定像素的天空的色彩或者草或绿叶的色彩。

[0024] 在步骤314中,局域色彩处理电路114检查处理后的图像是否满足所需的标准,例如,蓝光是否足够低或没有、或者皮肤/肤色是否不太红。如果是,流程进入步骤316以完成流程,并且局域色彩处理电路114输出处理后的图像至后续的电路模块;如果否,流程返回到步骤306以重新调整图像。

[0025] 图4是根据本发明的另一实施例的图像处理方法的流程图。如图4所示,在步骤400中,流程开始。在步骤402中,图像的像素数据是在YUV色彩空间,局域色彩处理电路114减少特定像素的亮度,其中特定像素包含有较高的蓝光,但局域色彩处理电路114不调整图像的其他像素。例如,具有较高的蓝光的像素被选定为特定像素,以及局域色彩处理电路114降低了特定像素的亮度(Y)以降低蓝光的强度。此外,对于不具有较高的蓝光的像素,局域色彩处理电路114不调整其亮度。

[0026] 在步骤404中,图像的像素数据是在HSV色彩空间,局域色彩处理电路114偏移(shift)特定像素的色彩,其中特定像素包含有较高的蓝光。例如,具有较高的蓝光的像素

被选定为特定像素，以及局域色彩处理电路114改变特定像素的色调，以降低蓝光的强度。此外，对于像素不具有较高的蓝光的像素，局域色彩处理电路114不调整其色调。

[0027] 在步骤406中，局域色彩处理电路114检查处理后的图像是否满足所需的标准，例如，蓝光是否足够低或没有，或者皮肤/肤色是否不太红。如果是，流程进入步骤408以完成流程，并且局域色彩处理电路114输出处理后的图像至后续的电路模块；如果否，流程返回到步骤402以重新调整图像。

[0028] 图4所示的实施例仅使用了局域色彩处理电路114来调整具有较高的蓝光的特定像素的色彩，并且不调整其他像素。因此，其他像素的色彩不会被影响，并且在降低蓝光的同时，可以保持图像质量。

[0029] 值得注意的是，如图2-4所示的一个或多个步骤可以结合在一起，通过不同的方法来降低像素的蓝色，和/或补偿其他像素的皮肤/肤色、天空的色彩或绿色。此外，要补偿的颜色并不局限于天空、海洋、草、绿叶、皮肤等。一般而言，人们所熟悉的有印象的颜色都可以被选择来补偿。图1所示的实施例可以被修改为具有更多的图像处理器，每一个图像处理器具有全域色彩处理电路和/或局域色彩处理电路。这些替代设计应属于本发明的范围内。

[0030] 此外，在图2-4中所示步骤的执行顺序仅供说明之用，并不用以限制本发明。在其他实施例中，由局域色彩处理电路114执行的步骤可以在全域色彩处理电路112执行的步骤之前。详细地说，局域色彩处理电路114可以在图像上执行局域色彩处理操作来生成局域色彩处理后图像，然后全域色彩处理电路112对局域色彩处理后图像执行全域色彩处理操作来生成输出图像。本发明的替代设计应属于本发明的范围内。

[0031] 图5是根据本发明的一个实施例的多个图像处理器510、530、550、540和520的示意图，其中每个图像处理器包括至少一个电路模块来调整像素的色彩。详细来说，图像处理器510包括电路模块502以调整整个图像的色调；图像处理器520包括电路模块522、524和526以分别调整局域亮度、对比度亮度(contrast brightness)和色度(chroma)，其中电路模块522可以是局域色彩处理电路，以及电路模块524和526可以是全域色彩处理电路；图像处理器530包括电路模块532和534以分别调整局域饱和度和饱和度，其中电路模块532可以是局域色彩处理电路，电路模块534可以是全域色彩处理电路；图像处理器540包括分别用于伽玛查找表(gamma LUT)和色彩矩阵的电路模块542和544；图像处理器550包括均用于色彩查找表(color LUT)的电路模块552和554。

[0032] 在另一个实施例中，图像处理器110可参考电子装置100中记录的时间，以确定调整强度，并使用该调整强度来调整特定像素的色彩，例如步骤206、308-312或402-404。在一个实施例中，当用户在一段时间内观看该电子装置100时，为了更好的保护用户的眼睛，该电子装置的使用时间越长，由图像处理器执行的蓝色降低强度越强。在另一实施例中，在早上时，全域色彩处理电路112对该图像的特定像素执行全域色彩处理操作和/或局域色彩处理电路114对该图像的特定像素执行局域色彩处理操作，以使用第一调整强度来降低该特定像素的蓝色的强度；以及在夜晚时，全域色彩处理电路112对该图像的特定像素执行全域色彩处理操作和/或局域色彩处理电路114对该图像的特定像素执行局域色彩处理操作，以使用第二调整强度来降低该特定像素的蓝色的强度，其中第一调整强度弱于第二调整强度。

[0033] 在另一个实施例中，图像处理器110可以参考电子装置100的环境信息，以确定调

整强度，并使用该调整强度来调整特定像素的色彩，例如步骤206、308-312或402-404。环境信息可以是在电子装置100周围的环境亮度或周围的光的色彩(如色温、色调、饱和度、亮度或色度等)或周围的光的类型(如卤素灯、荧光灯、钨丝灯、日出、日落、下雨、阴天等)。在一个实施例中，当用户在低光环境下观看电子装置100时，为了更好的保护用户的眼睛，环境越暗，由图像处理器110执行的蓝色降低强度越强。在另一个实施例中，为了更好的保护用户的眼睛，并提供更好的阅读体验，图像处理器110根据周围的光的色彩来确定调整强度，以调整特定像素的色彩，如步骤206、308-312或402-404。

[0034] 值得注意的是，输出至显示器120的输出图像是具体的和可见的，但处理后的图像(如全域色彩处理后图像和局域色彩处理后图像)是不具体的和不可见的，它们仅是为了便于描述。处理后的图像(如全域色彩处理后图像和局域色彩处理后图像)可以被视为将被处理的像素数据或像素值。

[0035] 此外，还需注意的是，所提及的像素可以是主要色彩的像素(如红色、绿色、蓝色或由特定显示器定义的其他主要色彩)，并相应地执行强度调整。因此，特定像素的可见色是根据主要色彩之间的混合比例来显示的。

[0036] 在上述实施例中，由于局域色彩处理电路114的操作，该图像的像素的蓝光被不均匀地调整。例如，请参照图6，如果原图像被要求降低蓝光的70%，不同的色彩可能有不同的蓝光降低强度。如图6所示，根据局域色彩处理操作，具有蓝光强度100%的像素可以降低到30%，具有蓝光强度75%的像素可以降低到22.5%，具有蓝光强度50%的像素可以降低到7%，而具有蓝光强度10%的像素可以不降低。另一方面，根据全域色彩处理操作，如果原图像被要求降低蓝光的70%，具有蓝光强度100%、75%、50%和10%的像素可以分别降低到30%、22.5%、15%和3%。

[0037] 简要概括，在本发明的图像处理方法中，通过使用局域色彩处理电路或全域色彩处理电路和局域色彩处理电路的组合，在为保护眼睛而降低蓝光的同时，还可以保持图像的质量。

[0038] 以上所述仅为本发明的较佳实施方式，凡依本发明专利权要求所做的均等变化和修饰，均应属本发明的涵盖范围。

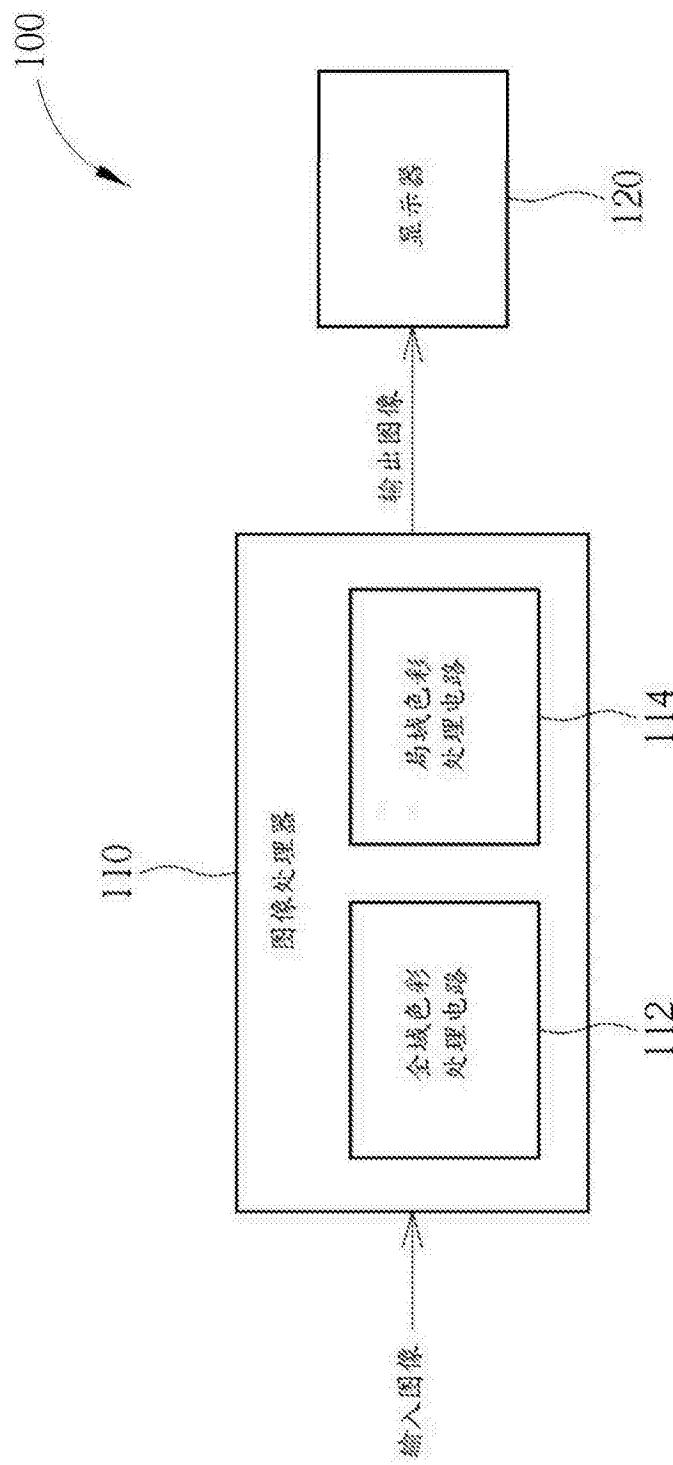


图1

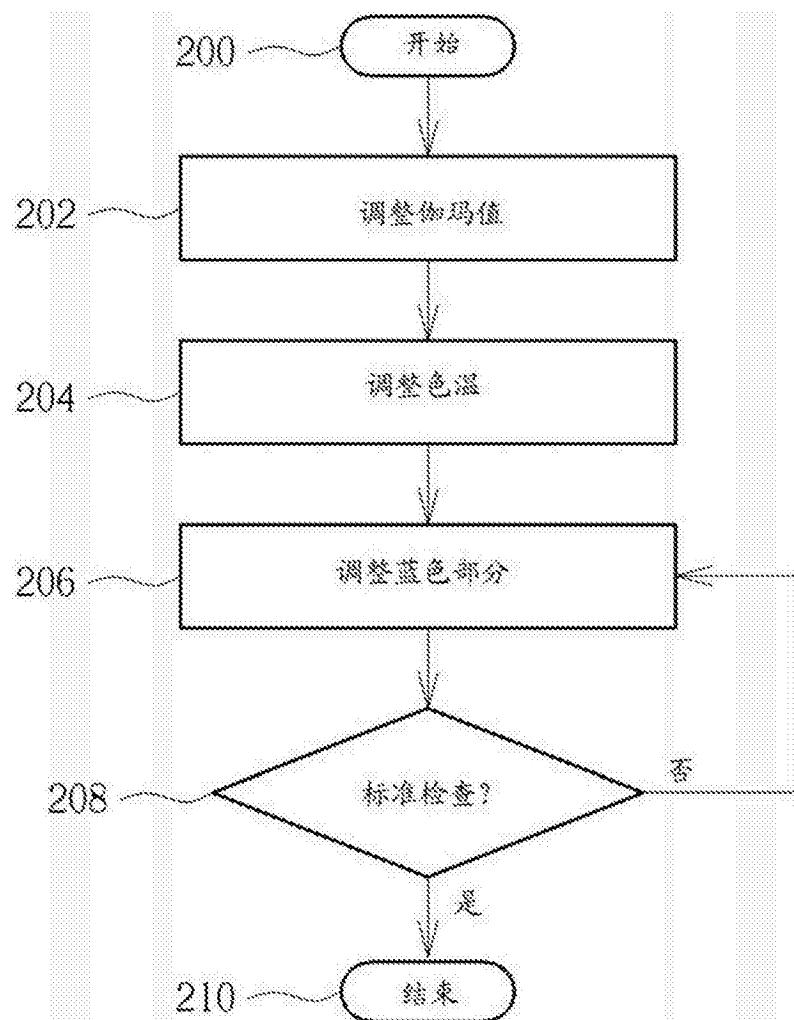


图2

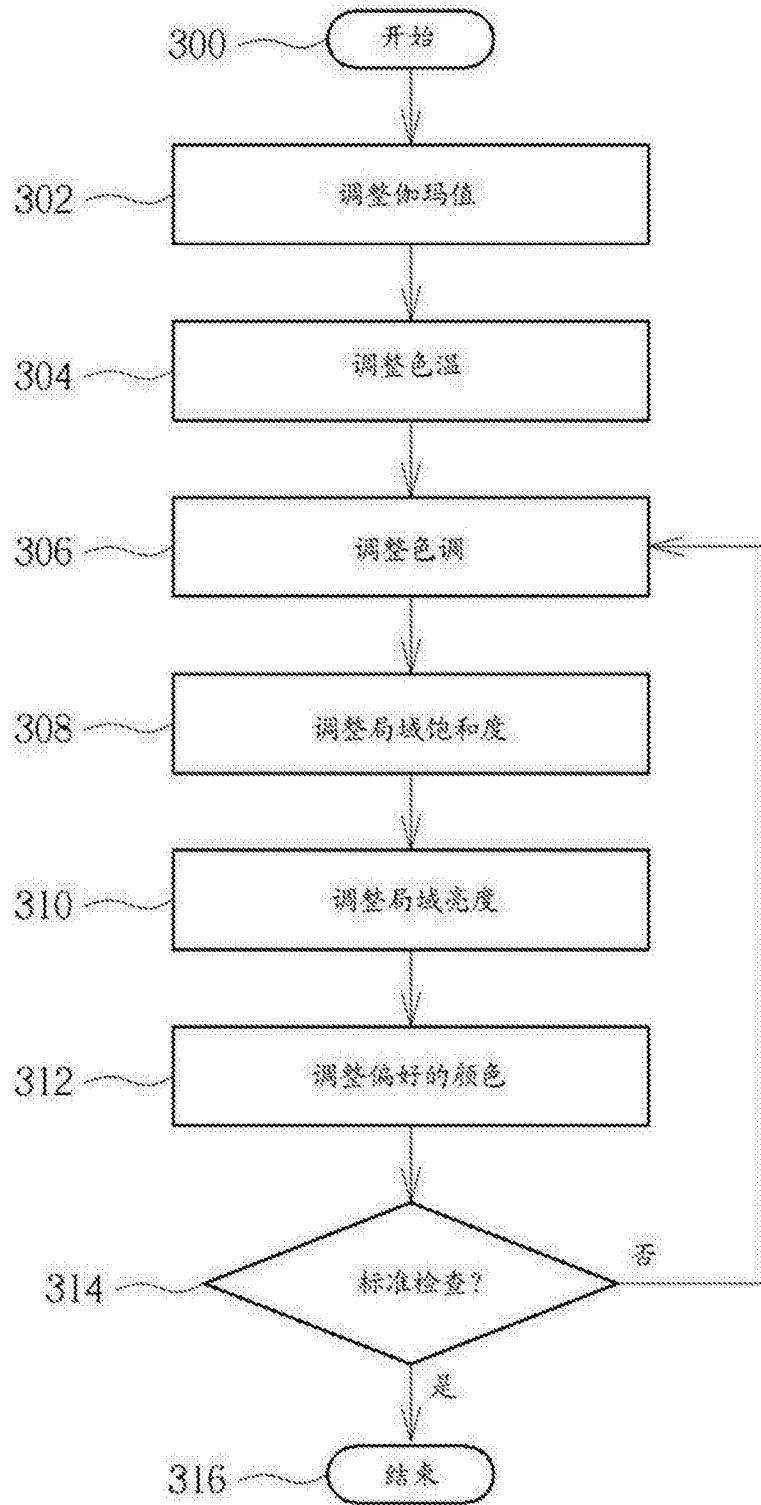


图3

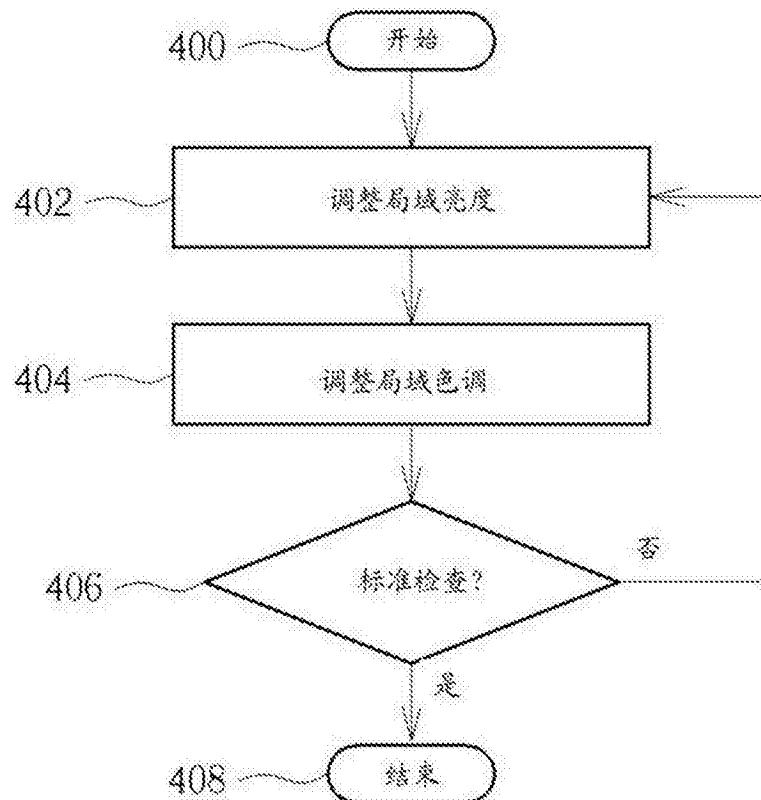


图4

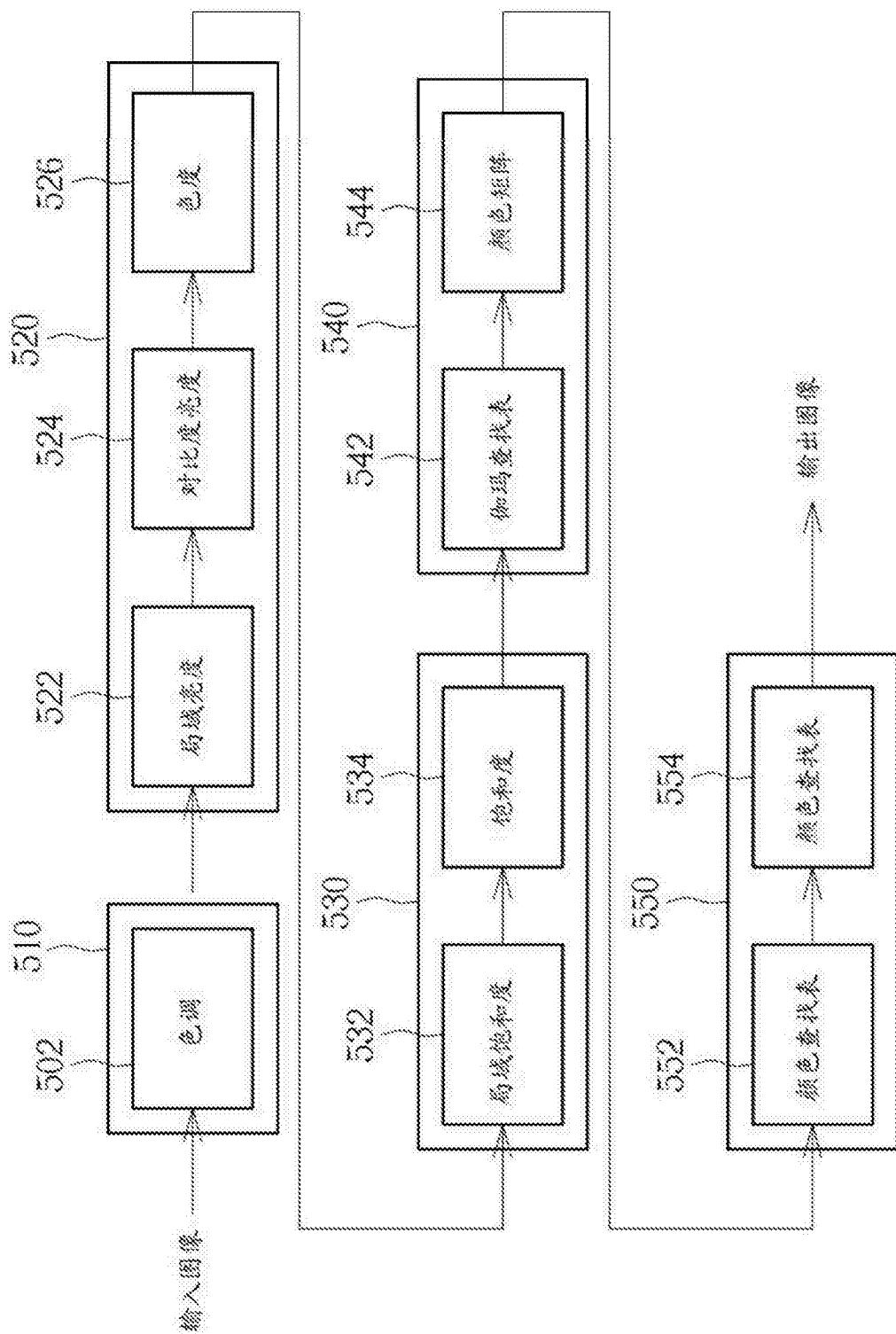


图5

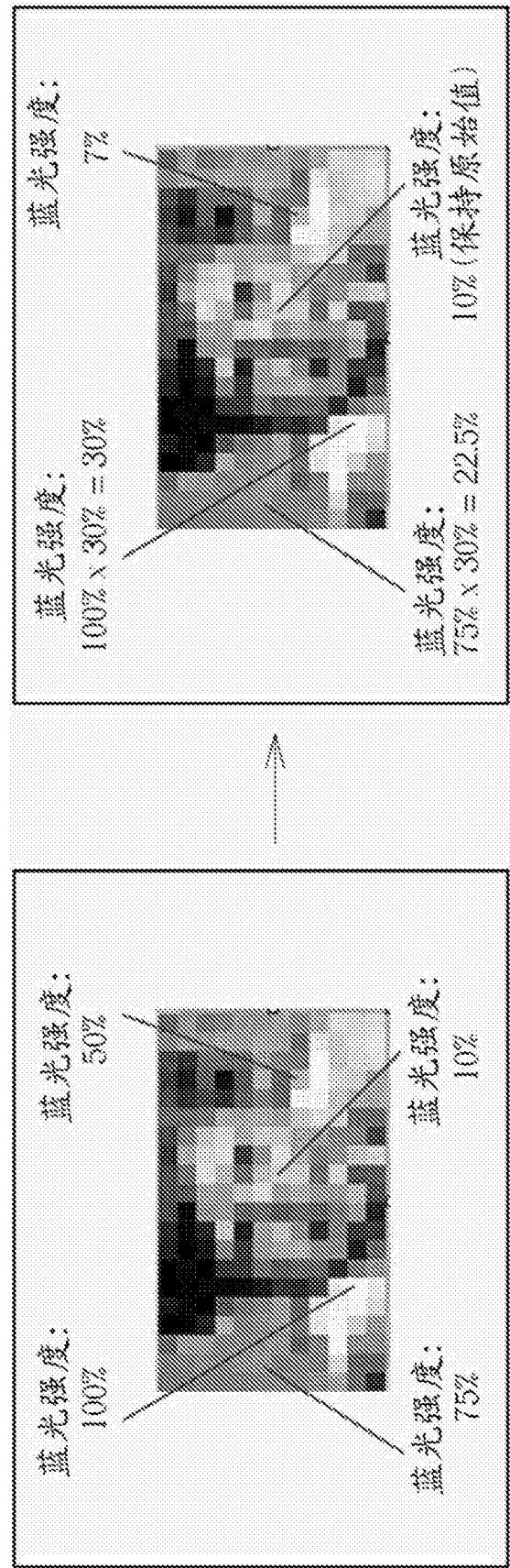


图6